CENTRO UNIVERSITÁRIO UNICURITIBA
CURSO DE BIOMEDICINA

JONATHAS C A DE SOUZA
JULIANA CORADIN
LUARA COMENALE ARNALDO
RAFAELA BENTO FERREIRA

APLICABILIDADE DO BANCO DE PERFIS GENÉTICOS NA ELUCIDAÇÃO DE CRIMES

Curitiba
2023

JONATHAS C A DE SOUZA
JULIANA CORADIN
LUARA COMENALE ARNALDO
RAFAELA BENTO FERREIRA

APLICABILIDADE DO BANCO DE PERFIS GENÉTICOS NA ELUCIDAÇÃO DE CRIMES

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em 2023, pelo Curso de Biomedicina do Centro Universitário Unicuritiba.

Orientador: Prof. Hemerson Bertassoni Alves.

Curitiba
2023

JONATHAS C A DE SOUZA

JULIANA CORADIN

LUARA COMENALE ARNALDO

RAFAELA BENTO FERREIRA

APLICABILIDADE DO BANCO DE PERFIS GENÉTICOS NA ELUCIDAÇÃO DE CRIMES

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em 2023, pelo Curso de Biomedicina do Centro Universitário Unicuritiba.

Orientador: Prof. Hemerson Bertassoni Alves.

Aprovado em:______/_____/______

BANCA EXAMINADORA

____

Orientador: Prof. Hemerson Bertassoni Alves

Centro Universitário Unicuritiba

____

(Examinador 1)

Centro Universitário Unicuritiba

____

(Examinador 2)

Centro Universitário Unicuritiba

Curitiba

2023

Dedico este trabalho à todos os alunos de Biomedicina, que persistiram nos estudos durante a Covid-19 e aos que esses sonhos foram interrompidos por conta da pandemia. Dedicamos esta pesquisa a nós mesmos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, em primeiro lugar, a Deus que sempre me deu forças e esperançapara continuar.

Agradeço a minha família que nunca me deixou desistir, sempre me mantendomotivado com muito amor e carinho.

Agradeço os meus amigos que estão juntos comigo nessa caminhada.

RESUMO

O atual trabalho de conclusão de curso visa apresentar a aplicabilidade do Banco Nacional de Perfis Genéticos, como ferramenta de auxilio aos peritos criminais na elucidação em crimes do passado, explorando principalmente o caso Rachel Genofre. Em que a proposta é realizar um breve entendimento desde o procedimento de coleta e armazenamento, o processo de análise do material genético coletado, introduzir o estudo do DNA e genética forense. Assim como tópicos informativos sobre casos de crimes sexuais, e o progresso no número de perfis armazenados, levando em conta dados oficiais do Relatório da Rede Integrada de Perfis Genéticos. Este trabalho tem o objetivo de apresentar a importância do BNPG, esclarecer dúvidas acerca de sua funcionalidade e utilização, apresentando resultados do número de casos que são resolvidos, tendo em vista que até o presente momento, de acordo com o último relatório publicado pelo Ministério da Justiça, em Maio de 2023, o Banco conta com 191.723 mil perfis genéticos cadastrados, mostrando sua constante evolução e crescimento. Nosso estudo, nos apresentou as características do BNPG, sua evolução, importância e relevância no âmbito da segurança pública, onde a unificação dos Bancos Estaduais, fez com que a efetividade dessa ferramenta de justiça,pudesse ter melhor exploração.

Palavras-Chave: Banco Nacional de Perfis Genéticos. Genética Forense. Caso Rachel Genofre. Material Genético. Elucidação de Crime.

ABSTRACT

The current course completion work aims to present the applicability of the National Genetic Profiles Bank, as a tool to assist criminal experts in elucidating past crimes, mainly exp-loring the Rachel Genofre case. In which the proposal provides a brief understanding of the collection and storage procedure, the process of analyzing the collected genetic material, introducing the study of DNA and forensic genetics. As well as informative topics on cases of sexual crimes, and progress in the number of profiles released, taking into account official data from the Integrated Genetic Profiles Network Report. This work aims to present the importance of BNPG, clarifying doubts about its functionality and use, presenting results of the number of cases that are resolved, considering that to date, according to the latest report published by the Ministry of Justice , in May 2023, the Bank has 191,723 registered genetic profiles, showing its constant evolution and growth. Our study, presented to us as characteristics of the BNPG, its evolution, importance and relevance in the scope of public security, where the unification of State Banks meant that the effectiveness of this justice tool could be better explored.

Keywords: National Bank of Genetic Profiles. Forensic Genetics. Rachel Genofre case. Genetic Material. Crime Elucidation.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

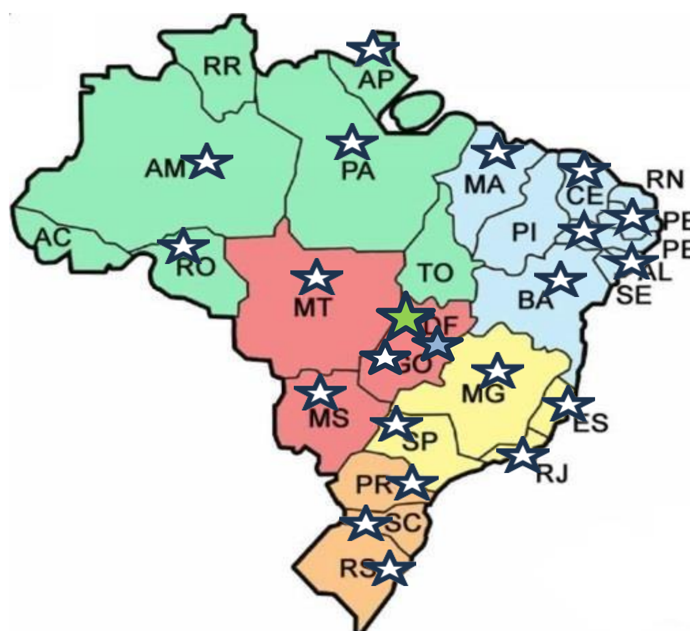
RIBPG	Rede Integrada de Banco de Perfis Genéticos
BNPG	Banco Nacional de Perfis Genéticos
PR	Paraná
SP	São Paulo
BSB	Brasília
MJ	Ministério da Justiça
SENASP	Secretaria Nacional de Segurança Pública
PF	Polícia Federal
MP	Ministério Público
DNA	Ácido desoxirribonucleico
EUA	Estados Unidos da América;
SNPs	Polimorfismos de Nucleotídeo Único
VNTRs	Variable Number Tandem Repeats
STRs	Short Tandem Repeats
PCR	Reação em Cadeia da Polimerase
COVID-19	Doença do coranavírus de 2019
RFLP	Polimorfismo do Comprimento do Fragmento
FBI	Departamento de Investigação Federa
CODIS	Sistema Combinado de Índice de ADN

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO

Rede Integrada de Banco de Perfis Genéticos (RIBPG) é um sistema criado em 2013, pelo decreto 7.950/2013, em conjunto com Ministério da Justiça e Segurança Pública e Polícia Federal. Com a finalidade de manter, compartilhar e comparar perfis genéticos para auxiliar na investigação e elucidação de crimes. Destes perfis, a coleta é obrigatória em condenados por crimes hediondos e violentos, ou sobre decisão judicial. Em outros casos, como parentes de pessoas desaparecidas podem ceder material genético voluntariamente (RIBPG, 2023).

Essa amostra é coletada exclusivamente por peritos, enviadas e analisadas em laboratórios forenses. Atualmente o Brasil conta com 22 laboratórios, divididos da seguinte forma; 20 laboratórios estaduais, 1 laboratório distrital e 1 laboratório da Policia Federal.



Lab. Estaduais
Lab. Federal
Lab. Distrital

Fonte: XVIII Relatório da Rede Integrada de Bancos de Perfis Genéticos

Até o presente momento, o BNPG conta com 191,723 mil perfis cadastrados (última atualização 28/05/23), sendo Minas Gerais o estado com maior contribuição ao BNPG, seguido por São Paulo, Pernambuco, Rio Grande do Sul e Goiás. No último relatório, os perfis genéticos de condenados eram maioria absoluta no BNPG, e logo após os vestígios de crimes, restos mortais não identificados e familiares de pessoas desaparecidas (RIBPG, 2023).

Por meio da eficácia desse sistema, o compartilhamento de dados genéticos entre os estados PR, SP e BSB foi possível resolver, após 11 anos, o caso Rachel Genofre, conhecido como o crime mais emblemático solucionado pelo BNPG. A conclusão, do caso, só foi possível graças a amostra que havia sido coletada do material genético deixado pelo criminoso sobre o corpo da vítima e na mala onde a menina foi encontrada, no dia 05/11/2008 na rodoferroviária de Curitiba, dois dias após seu desaparecimento. Carlos Eduardo dos Santos já havia sido condenado por estelionato, estupro, roubo e falsificação de documentos. Por meio de um mutirão de coleta de DNA de presos em SP no ano de 2019, os dados apontaram um match genético entre o DNA coletado de Carlos Eduardo e o material encontrado na cena do crime. Antes de utilizar o BNPG, a polícia do PR investigou mais de 170 suspeitos que combinavam com o retrato falado da época (POLICIAL, 2022).

2 METODOLOGIA

Foram utilizados artigos, reportagens, entrevistas e materiais do Ministério da Justiça, como base para nosso trabalho e referência. Graças a este compilado, conseguimos entender melhor o funcionamento do Banco Nacional de Perfis Genéticos, sua importância e eficácia.

Através de dados do MJ, foi possível acompanhar o crescimento exponencial do BNPG, principalmente no período entre 2019 e 2022, onde mais de 100 mil perfis foram incluídos no Banco. Aumento que foi crucial para elucidação do Caso Rachel Genofre, onde a força tarefa de São Paulo, recolheu amostras de um preso, por casos não relacionados com o assassinato da menina, e foi possível dar o ‘match’ com o perfil já cadastrado, da amostra recolhida no momento do crime, lá em 2008 (RIBG, 2023).

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

a) Apresentar o Banco Nacional de PerfisGenéticos;

b) Explorar sua utilização no caso Rachel Genofre;

c) Analisar seu crescimento e apresentar resultados com número de casos que são resolvidos com autilização do BNPG.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Apresentar dados sobre o crescimento do Banco Nacional de Perfis Genéticos, como ele auxilia os Peritos, na resolução de casos do passado, que até então não se tinha como chegar a um culpado.

Este trabalho tem o objetivo de apresentar aos senhores, a importância do BNPG, esclarecer dúvidas acerca de sua funcionalidade e utilização. Tendo em vista, que até o presente momento, de acordo com o último relatório publicado peloMinistério da Justiça, o Banco conta com 191.723 mil perfis genéticos cadastrados, mostrando sua constante evolução e crescimento.

Nosso estudo, nos apresentou as características do BNPG, sua evolução, importância e relevância no âmbito da segurança pública, onde a unificação dos Bancos Estaduais, fez com que a efetividade dessa ferramenta de justiça, pudesse ser muito melhor explorada.

4 BANCO DE PERFIS GENÉTICOS DO BRASIL

Criado pelo Decreto nº7950/2013-MJ, o Banco de Perfis Genéticos foi pensado para integrar, manter, comparar e compartilhar perfis genéticos, com a função de auxiliar as investigações criminais e a identificação de pessoas desaparecidas. Essa ação conjunta é feita entre as Secretarias de Segurança Pública, ou as instituições equivalentes, Secretaria Nacional de Segurança Pública (SENASP) e a Polícia Federal (PF) compartilhando informações sobre perfis genéticos obtidos em laboratórios de Genética Forense pelo país (RIBG, 2023).

De tempos em tempos, os perfis adquiridos são comparados, em busca de semelhanças que façam com que seja possível relacionar os suspeitos aos locais de crimes. Os perfis, que são gerados pela Rede Integrada de Bancos de Perfis Genéticos (RIBPG), que pra garantir sua qualidade, se baseia nos critérios do Manual de Procedimentos Operacionais, são confrontados com os perfis gerados pelos 22 laboratórios de genética forense, que fazem parte da RIBPG, e também os que são encaminhados de outros países, por meio da Interpol (RIBG, 2023).

Destaca-se que perfis coletados de vestígios de locais de crimes são comparados automaticamente, assim como os obtidos de indivíduos cadastrados criminalmente. Este material é incluído no BNPG obrigatoriamente, em casos de condenados pelos crimes presentes no Art. 9º-A da Lei nº7210/1984 (Lei de Execução Penal), ou por decisão judicial, seja de oficio ou solicitada pela polícia, MP ou pela defesa (art. 5º da Lei nº 12037/2009). Essa metodologia de cadastramento é fundamental para que os vestígios sejam identificados e a Rede Integrada consiga trabalhar na elucidação de crimes, reincidências e manter os inocentes fora da cadeia/condenações (RIBG, 2023).

Para os desaparecidos, são utilizados perfis de restos mortais ainda não identificados, e/ou de pessoas sem identificação. Estes materiais são comparados com perfis de familiares do desaparecido e/ou objetos pessoais como escova de dente, roupa íntima. Um ponto muito importante a se destacar, é que a lei garante que o material cedido voluntariamente para comparação de pessoas desaparecidas, será utilizado única e exclusivamente para a identificação do desaparecido, sendo assim proibido o uso para outra finalidade.

Outra importante característica do BNPG é que esse material genético não apresentará nenhum traço do indivíduo, pois o material usado é de partes não-codificantes do DNA, sua única função é a individualização (RIBG, 2023).

4.1 BANCO DE PERFIS GENÉTICOS NO MUNDO

O Banco de Perfis Genéticos com mais perfis inseridos é o da China, que atualmente conta com mais de 50 milhões de dados inseridos. Nos Estados Unidos, são mais de 13 milhões de perfis de condenados e quase 900 mil oriundos de vestígios de local de crime. Nos EUA, este material já auxiliou em mais de 428 mil investigações criminais em todo o país. No Reino Unido, que tem hoje o banco mais eficiente do mundo, contém mais de 5 milhões de suspeitos cadastrados. Estes dados são de 2019.(MJ, 2019)

4.2 LEI DE EXECUÇÃO PENAL

Em 2019, foi incluído na Lei de Execução Penal, um parágrafo que torna obrigatória a cessão de material genético de pessoas que cometam crimes: com violência grave, contra a vida, liberdade sexual e pratica de crime sexual contra vulneráveis. A lei também garante que esses dados serão sigilosos e muito bem protegidos. O criminoso tem acesso aos seus dados no BNPG, e a toda cadeia de custódia de como a amostra foi obtida. Após identificado o perfil do dono da amostra, a mesma é descartada com objetivo de impedir que seja usada para outros fins (RIBPG, 2023).

4.3 BANCO DE DADOS DE PESSOAS NÃO IDENTIFICADAS EM SERVIÇOS DE SAÚDE

No dia 25 de outubro, foi aprovado pela Comissão de Segurança Pública da Câmara dos Deputados, projeto de lei que obriga a União, a ter, junto ao Cadastro Nacional de Pessoas Desaparecidas um Banco próprio.

Esse banco reunirá não-identificados que tenham sido atendidos em hospitais, serviços de acolhimento e outros órgãos de saúde e assistência social. Pessoas que faleceram sem ter sua identidade descoberta, também farão parte do cadastro. A

proposta pede que o Banco de dados, tenha características físicas, fotos e mais informações úteis ao reconhecimento do indivíduo, por parte de conhecidos (SOUZA, 2023).

5 GENÉTICA FORENSE

A genética forense é uma área da genética que se dedica na aplicação de princípios genéticos e técnicas moleculares para resolver questões legais e criminais. Ocupa um papel fundamental na identificação de indivíduos, análise de evidências e na investigação de crimes.

Na identificação, a genética forense é usada para determinar a identidade de indivíduos a partir de amostras de DNA, como cabelos, sangue, saliva,sêmen, ossos, etc. Essa ciência é crucial para a resolução de casos de identificação de vítimas de acidentes ou desastres, desaparecimento e na confirmação da identidade de suspeitos. A técnica mais comum na genética forense é a análise do perfil de DNA, envolve a identificação de regiões específicas no DNA, chamados loci, ou locus, que variam entre os indivíduos. Além da análise de perfil de DNA, há outras técnicas, como sequenciamento de DNA, análise de DNA mitocondrial e testes de SNPs (polimorfismos de nucleotídeo único), também usadas em casos forenses (LIECHESKI, 2022).

A comparação das sequencias de DNA obtidos de uma amostra desconhecida com amostras de referência de vítimas ou suspeitos pode determinar a compatibilidade genética. A partir disso, pode ser feita a aplicação no Banco de Perfis Genéticos, que armazenam informações genéticas de condenados por crimes. Esses bancos ajudam a interligar evidências de cena de crime a suspeitos conhecidos ou a identificar criminosos reincidentes. Assim como pode excluir indivíduos não relacionados a uma evidência, bem como incluir suspeitos que possuam um padrão de DNA compatível com a amostra (MINERVINO, 2020).

A genética forense também pode ser usada para determinar relações familiares, como a paternidade ou maternidade. Isso é crucial em casos de herança ou questões de custódia.

É importante salientar que a genética forense deve ser realizada com rigor científico e obedecendo a protocolos rígidos para assegurar a confiabilidade dos resultados. Além disso, é importante considerar a privacidade e os direitos de cada pessoa ao usar informações genéticas em situações legais (RIBPG, 2023).

5.1 PROCESSO DE COLETA E IDENTIFICAÇÃO

Em 2018 e 2019, o Projeto de Coleta de Amostra de Condenados foi estabelecido em conformidade com a legislação brasileira, que exigia a coleta de perfis genéticos de indivíduos condenados por crimes especificados no Art. 9°-A da Lei n° 7.210/1984, cujo descreve que "O condenado por crime doloso praticado com violência grave contra a pessoa, bem como por crime contra a vida, contra a liberdade sexual ou por crime sexual contra vulnerável, será submetido, obrigatoriamente, à identificação do perfil genético, mediante extração de DNA (ácido desoxirribonucleico), por técnica adequada e indolor, por ocasião do ingresso no estabelecimento prisional (BRASIL, 1984)

O Comitê Gestor da Rede Integrada de Bancos de Perfis Genéticos (RIBPG) deu início à implementação desse projeto, desenvolvendo procedimentos operacionais, colaborando com o sistema prisional e procurando garantir a padronização do processo de coleta em todo o Brasil. À medida que o projeto atingiuas suas metas e apresentou resultados positivos, que auxiliou em diversas investigações e no sistema judiciário, a coleta de amostras de condenados tornou-seuma prática habitual em todas as Unidades Federativas. Neste momento, o Banco Nacional de Perfis Genéticos possui um registro de 147.458 perfis genéticos de condenados, em conformidade com a legislação em vigor (RIBPG, 2023)

Os perfis genéticos de vestígios, mesmo na ausência de um suspeito identificado, são registrados nos bancos estaduais, distrital ou da Polícia Federal paraserem confrontados com outros perfis de vestígios. Da mesma forma, perfis genéticosde amostras de referência, também são inseridos nesses bancos. Dessa maneira, aocomparar o DNA dos vestígios com os perfis de referência de suspeitos e condenados,é possível fornecer informações cruciais para a investigação ou até mesmo identificaro autor do delito.O armazenamento de informações genéticas para o banco de dadospode ser obtido no local do crime, banco de dados de vestígios, como sangue, semem, bulbo capilar, unhas ou saliva. Importante salientar que para obter o "macth" deve-sesempre ter um referencial para a comparação genética (GOVERNO FEDERAL, 2023)A maneira em que o perfil genético é registrado na RIBPG, nos casos de pessoas condenadas, primeiramente, é através da coleta salivar do indivíduo, realizado com um material

chamado Swab.

Após esse procedimento de coleta, feito pelo perito criminal, a amostra é levada aos laboratórios forenses para iniciar o estudo do perfil a ser analisado. Desteponto, inicia-se o processo de extração de DNA, que se baseia em 4 etapas: a lise das membranas, possibilitando a exposição do DNA, a purificação, onde ocorre a remoção dos componentes celulares contaminantes, permanecendo apenas a membrana com DNA. A precipitação, associação de soluções induzindo a transição estrutural da molécula, e eluição, liberando os ácidos nucléicos da membrana (MINERVINO, 2020).

5.2 DNA

O DNA é uma fita dupla hélice, que se condensa graças a proteínas chamadashistonas. Dessa condensação do DNA forma-se o cromossomo, dos quais se encontram no núcleo da célula, sendo que cada célula humana normal contém 23 pares de cromossomos. Dentro deles encontramos os genes, que é composto por uma sequência única e ordenada de ácidos nucleicos que codifica um produto funcional específico. Um cromossomo tem de centenas a milhares de genes. O conteúdo do genoma humano é geralmente dividido entre sequências codificantes e não codificantes de DNA. A sequência codificante é composta pelas sequências que podem ser transcritas e traduzidas em proteínas durante o ciclo de vida humano. É por meio dessa transmissão dos genes que os traços físicos e comportamentais são herdados nas famílias. Assim sendo, qualquer alteração na sequência dos genes teráum impacto no desenvolvimento e/ou funcionamento normal do indivíduo, podendo resultar em defeitos físicos, cognitivos ou doenças tanto no nascimento quanto na vida adulta (SOPRAN, 2018).

5.2.1 DNA não codificante

É composto por todas as sequências do DNA que não codificam proteínas, atuam na regulação do DNA ou sequências em que a função ainda não foi identificada.Isso tem um impacto significativo em relação ao momento, ao local e à forma como os genes são expressos. Sendo assim, não permite a determinação de característicasfísicas ou comportamentais individuais, exceto gênero sexual

(SOPRAN, 2018).

5.2.2 Marcadores Moleculares

São regiões polimórficas, ou seja, é uma região do DNA onde diferentes indivíduos podem ter alelos (variações genéticas) distintos, associadas a características de interesse. Esses alelos podem se expressar como diferenças em sequências de nucleotídeos, tamanhos de fragmentos, entre outras características genéticas. Os mais utilizados na genética forense são os STRs (Repetições Curtas em Tandem), que consistem em repetições curtas de sequências de DNA, geralmente compostas por unidades de repetição de 1 a 6 pares de bases. Se repetem em sequência ou "tandem", em um locus genômico. São altamente polimórficos (DEL PRADO, 2018).

Os VNTRs (Repetições em Tandem de Número Variável), são semelhantes aos STRs, entretanto, possuem repetições mais longas. Os SNPs (Polimorfismos de Nucleotídeo Único), são variações em um único nucleotídeo de uma sequência de DNA. Embora sejam menos variáveis do que os STRs, os SNPs são utilizados em análises de DNA para determinar informações de ancestralidade e identificação de parentesco (DEL PRADO, 2018).

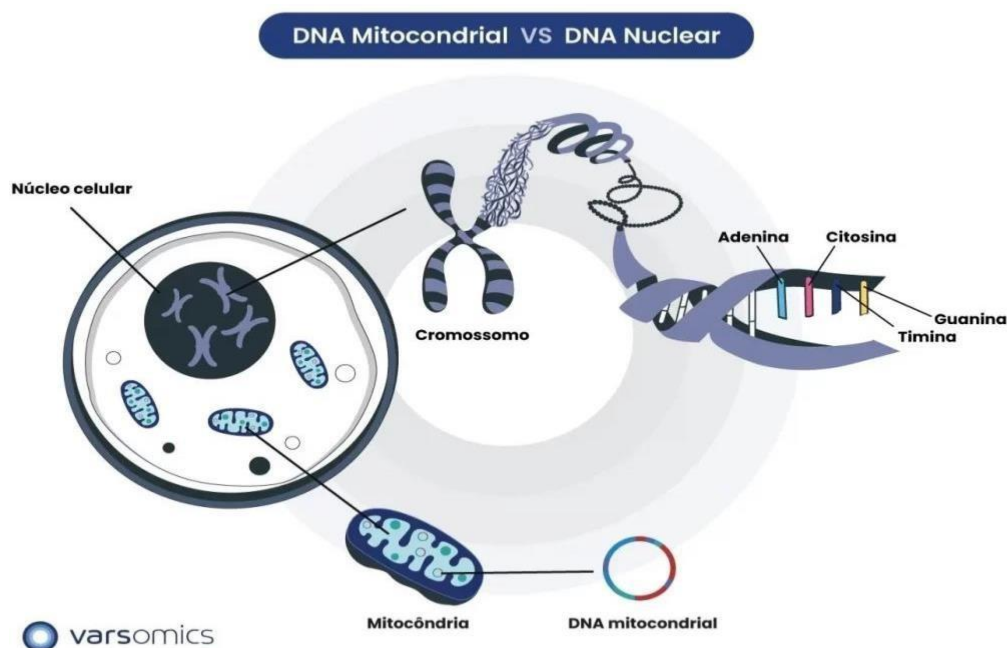
5.2.3 DNA Mitocondrial

Diferentemente do DNA nuclear, e embora não seja tão informativo como as análises de DNA nuclear, o DNA mitocondrial é encontrado nas mitocôndrias que estão localizadas no citoplasma das células, e é herdada da mãe para os filhos sem sofrer recombinação genética, o que o torna mais estável e adequado para análises de amostras degradadas (DEL PRADO, 2018).

Este método é empregado na identificação de indivíduos em cenários forensesnos quais as amostras de material biológico estão deterioradas devido a incêndios, acidentes aéreos, quando não há DNA nuclear detectável ou quando este se encontraem quantidades muito pequenas (como em fragmentos de cabelo sem a raiz). Além disso, é útil em situações em que as amostras são extremamente antigas ou estão emum estágio avançado de decomposição. Vale ressaltar que a análise de DNA mitocondrial não contribui para a determinação da paternidade

(DEL PRADO, 2018).

FIGURA 1. Exemplificação de uma célula animal indicando a localização do DNA nuclear e doDNA mitocondrial.



FONTE: Torres, 2023.

5.3 TÉCNICAS UTILIZADAS

- Eletroforese Capilar

A revolução na capacidade de separação desta técnica foi provocada desde o início da década de 1980 pela aplicação da técnica de eletroforese em capilares de sílica fundida. A inovação possibilitou a utilização de diferentes modos de separação eletroforética dentro do mesmo capilar, possibilitando a separação de praticamente todas as classes conhecidas de compostos químicos. A principal vantagem da utilização de capilares é a capacidade de aplicar altas tensões devido à eficiente dissipação de calor gerada pelo efeito Joule (produção de calor devido a passagem de uma corrente elétrica através de um condutor) causado pela geometria do capilar. Esse sistema é mantido dentro de um invólucro com temperatura controlada. A aquisição dos dados do detector e controle dos parâmetros instrumentais é feita porum computador conectado ao equipamento. Além disso, uma característica significativa desta técnica é a pequena quantidade de amostra necessária.

Os princípios da eletroforese capilar (CE) baseiam-se na aplicação de uma diferença de potencial entre dois eletrodos em uma solução iônica. Essa diferença de potencial provoca o transporte de corrente elétrica, realizado pelos íons formados na solução. Este transporte de corrente está sempre acoplado ao transporte de massa e diferentes partes da corrente são transportadas com base na carga, massa e raio efetivo dos íons. Resumindo, íons com maior carga e menor tamanho têm maiormobilidade, resultando em maior transferência de corrente.

A separação ocorre no interior do capilar que geralmente é revestido externamente com poliimida, um polímero que confere flexibilidade. A separação em Eletroforese Capilar é dependente de dois fenômenos, sendo eles a velocidade eletroforética que é a velocidade com que partículas ou moléculas carregadas migram através de um meio sob a influência de um campo elétrico durante um processo de eletroforese. Essa velocidade depende da mobilidade eletroforética das moléculas,que, por sua vez, é influenciada por suas cargas e tamanhos, refere-se à velocidade com que um fluido se move através de um meio, como um capilar, sob a influência de um campo elétrico aplicado. Em eletroforese, a velocidade eletroforética é crucial para a separação e análise das amostras. Um gráfico que ilustra o progresso de umacorrida eletroforética e relaciona o sinal transitório do detector em função do tempo é chamado de eletroferograma. Sendo assim À medida que as moléculas de DNAmigram através do capilar, elas passam pela região de detecção. Um marcador ou corante fluorescente interage com o DNA, permitindo que ele seja detectado. Sendo assim, um marcador ou corante fluorescente interage com o as moléculas de DNA, permitindo que ele seja detectado, conforme essas moléculas migram através do capilar, ao passar pela região de detecção.(PETRUCI, J. F. S. MARTINS, M. M. SOUZA, R. A. C.2022).

Representação da técnica de Eletroforese Capilar:

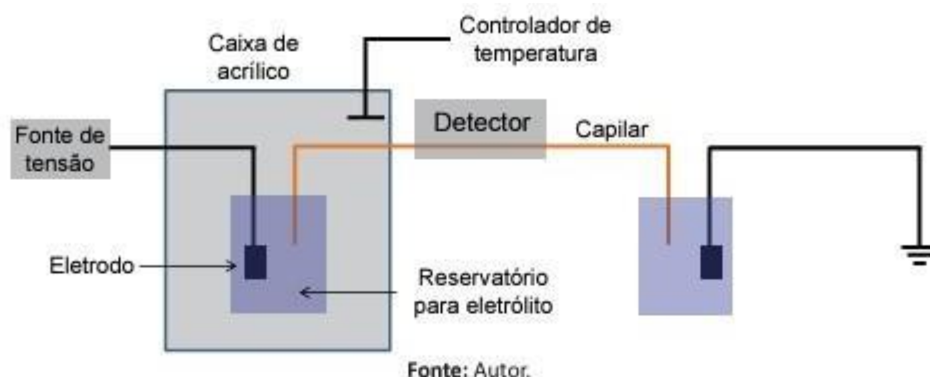


Figura 1.2 – Esquema de um equipamento de Eletroforese Capilar.
Fonte: PETRUCI, J. F. S. MARTINS, M. M. SOUZA, R. A. C. 2022

5.3.1 Técnica PCR

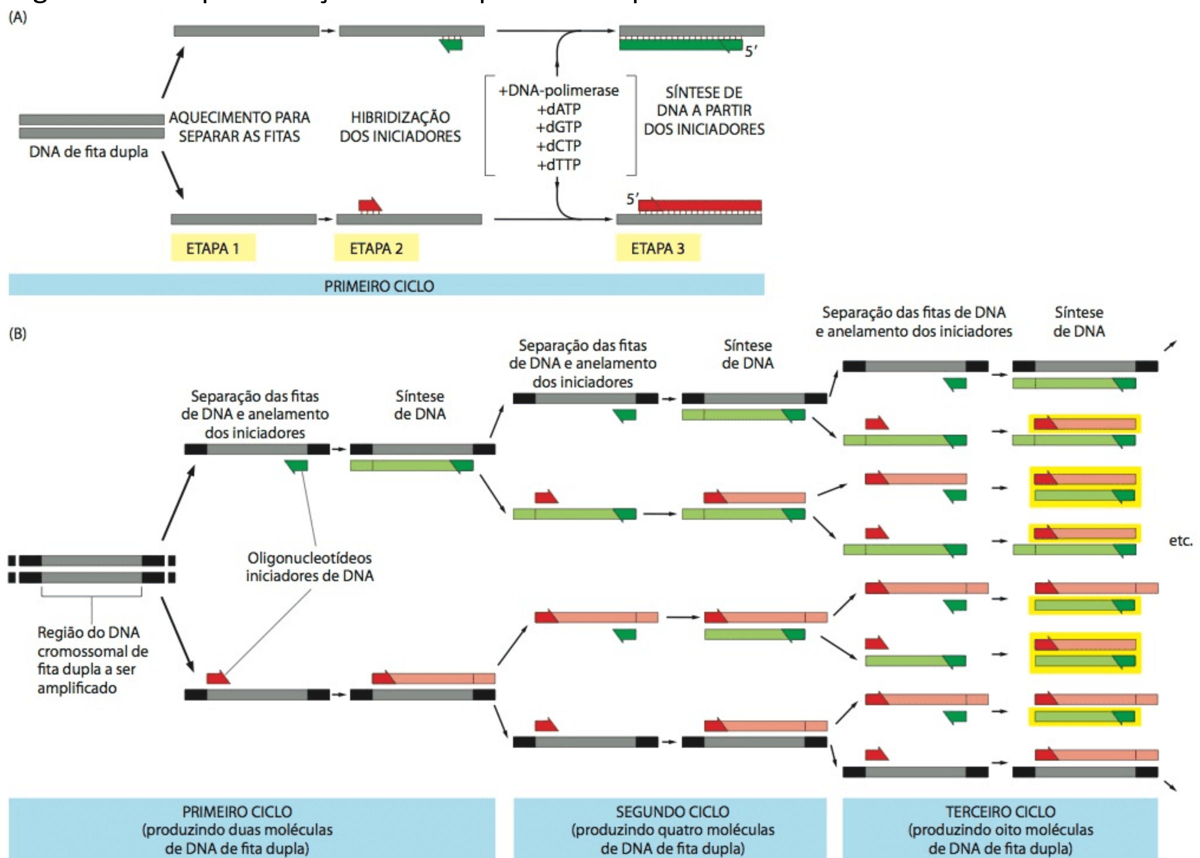
A técnica PCR é um método mais rápido e eficaz para amplificar um DNA. Este método permite ampliar uma molécula de DNA usando dois primers, ou iniciadores, complementares às extremidades do segmento que se deseja ampliar.

Consequentemente, uma série de reações ocorre, baseando-se em três etapas: inicialmente, deve ocorrer a desnaturação, em que a molécula de DNA é desnaturada através do aumento de temperatura (cerca de 95°C), causando a separação das fitas. A segunda, chamada de anelamento, onde a temperatura é resfriada (em torno de a 60°C), possibilitando a ligação ou hibridização de cada iniciador com a sequência complementar presente no segmento a ser copiado.

Após, é nomeada a fase de extensão, onde se desenvolve graças à polimerização da nova fita de DNA utilizando a enzima Taq polimerase, esse processoé realizado a uma temperatura aproximada de 72 ° C. Porém, a partir de cada primeré sintetizada uma cópia do DNA, e o produto ao final das três etapas é utilizado comosubstrato para uma nova reação de amplificação, que é realizada em sequência. Porconseguinte, o ciclo de desnaturação, hibridização e extensão é repetida várias vezespara adquirir milhares de cópias do fragmento desejado. Vale ressaltar que todo esse processo é executado por intermédio de um termociclador que controla automaticamente a temperatura necessária em cada ciclo (CARVALHO, 2021).

Representação esquemática do método PCR:

Figura 1.3 – Representação dos componentes e procedimentos da técnica de PCR



Fonte: Bruces, ALBERTS,, JOHSON, Alexander, LEWIS, Julian, ROBERTS, Keith, WALTER,Peter, and RAFF, Martin. Biologia Molecular da Celula, 5ª edição. ArtMed, 2011. pág 545.

6 CODIS

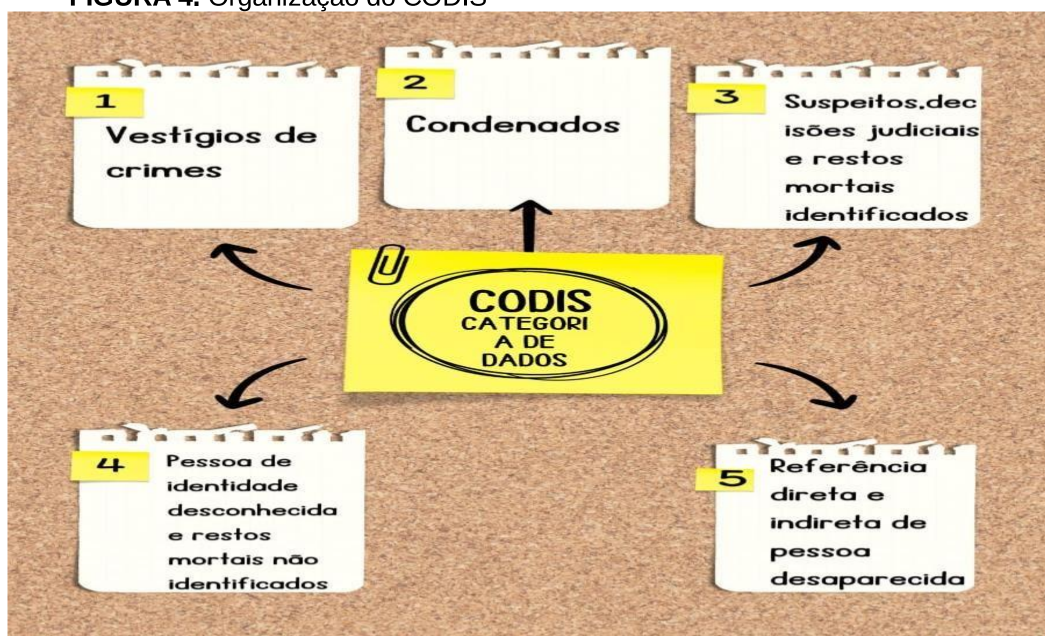
CODIS (Combined DNA Index System) é um sistema nacional de dados usadopelo Federal Bureau of Investigation (FBI) para compartilhar perfis de DNA. O FBI doou o CODIS ao Brasil em 2009 e, em maio de 2010, o governo brasileiro assinou um acordo com o FBI para usar o software. No Brasil, a implementação do CODIS começou em 2010, mas só entrou em vigor em 2012, quando a Lei 12.654 passou a vigorar, e os perfis genéticos começaram a ser inseridos no banco de dados em 2014.O CODIS permite compartilhar perfis de DNA eletronicamente entre bancos de dadoslocais, estaduais e nacionais. O CODIS contém mais de 6,4 milhões de perfis de DNAcriminoso. A implementação do CODIS no Brasil é influenciada pela tecnologia bancária de perfil genético que promove a justiça e

combate a impunidade. A implementação do CODIS deu origem à Rede Integrada de Bancos de Perfis Genéticos (RIBPG) no Brasil (RIBPG, 2023).

6.1 ORGANIZAÇÃO DO CODIS

Pela lei 12.654 as únicas amostras de DNA que podem entrar no sistema são amostras obtidas em cenas de crimes, criminosos condenados por crime doloso, pessoas desaparecidas ou parentes dessas pessoas desaparecidas. A análise da amostra é não-codificada, ou seja, não permite a determinação de características físicas ou comportamentais (RIBPG, 2023).

FIGURA 4. Organização do CODIS



FONTE: adaptado de GOVERNO FEDERA, 2023.

As informações que são contidas nesse sistema são sequências no DNA denominado de microssatélites (STR-SHORT tandem repeat). Apresentam uma variedade de tamanhos, cuja repetições de arranjos curtos no genoma humano são polimórficas.

A análise de STRs é feita pela amplificação (PCR) do material genético extraído com iniciadores (primers) específicos. Por meio de uma eletroforese capilar é analisada em sequenciadores automáticos. Os sequenciadores que separam diferentes configurações (alelos) destes locais de STRs amplificado.

Ao todo são 15 locais genéticos de STRS altamente polimórficos utilizados

pelaperícia criminal Brasileira, são eles: vWA, D8S1179, TPOX, FGA, D3S1358, TH01, D21S11, D18S51, Penta E, D5S818, D13S317, D7S820, D16S539, CSF, Penta D e
amelogenina (sexo da pessoa). Este número de locais é suficiente para a identificaçãode uma pessoa (GOV.BR, 2018).

Os dados de perfis genéticos são armazenados de modo simples, no qual é utilizado uma sequência de dígitos para casa amostra de DNA. Os oito primeiros dígitos identificam o laboratório que analisou a amostra e o código da amostra, logo em seguida vem os dígitos XX (sexo feminino) ou XY (sexo masculino) que idêntica o sexo da pessoa e os números restantes é o sequenciamento dos genótipos de quinzeregiões do DNA (GOV.BR, 2018).

Exemplo de amostra:
PR12345 XY 7,9 14,17 22,28 14 8,11 10,12 13,14 7,8 16 11,13

Com confronto de perfis genéticos só pode ser realizado se tiver a amostra questionada (desconhecida) e a amostra padrão (conhecida). Assim que duas amostras se coincidem é dado o match (GOV.BR, 2018).

A confiabilidade do 13 loci mostram uma probabilidade de coincidência de cercade 1,7 x 10-15, de forma que um perfil construído com os genótipos mais frequentes de cada um dos 13 locais apresenta uma probabilidade de ocorrência de 1 sobre 160bilhões (GARRIDO G. Rodrigo, 2015).

7 VIOLÊNCIA SEXUAL CONTRA CRIANÇA

O projeto de processamento de Backlog de vestígios de crimes sexuais foi criado a partir da participação ativa do Comitê Gestor da RIBPG, o qual realizou levantamentos e propôs documentos, procedimentos, aquisições e capacitações. Esteestudo revela que há risco de processamento de mais de 150 mil amostras biológicasde agressores sexuais no Brasil (GOVERNO FEDERAL,2023).

Com as ações implementadas foi possível iniciar, em vários estados, o processamento das amostras de crimes sexuais, alvo deste projeto. A inclusão destes perfis genéticos nas bases de dados da RIBPG permitiu auxiliar na investigação de crimes sexuais, bem como reexaminar possíveis condenações

injustas. Como parte deste projeto foi criado em 2020, na Polícia Federal, o Centro Multiusuário de Processamento Automatizado de Vestígios Sexuais (CeMPAVS), que até o ano de 2022 analisou em torno de 3.000 amostras de vestígios de crimes sexuais de diferentes Unidades da Federação, auxiliando na investigação e solução de crimes desta natureza em todo o Brasil (GOVERNO FEDERAL,2023).

Atualmente o CeMPA-VS encontra-se em fase de renovação do Acordo de Cooperação Técnica com vistas à continuidade desta ação. Conforme os dados coletados, 40,5% dos perfis genéticos de vestígios inseridos nos bancos de perfis genéticos da RIBPG estão relacionados a crimes sexuais (GOVERNO FEDERAL,2023).

7.1 O CASO RACHEL MARIA LOBO OLIVEIRA GENOFRE

Rachel Maria Lobo Oliveira Genofre, nascida em fevereiro de 1999, em Curitiba/Paraná, uma menina de 9 anos, desapareceu após sair do Instituto de Educação em Curitiba, no dia 03 de novembro de 2008 (MINERVINO et. al. 2020), por volta das 17:30, na Rua Voluntários da Pátria, em frente a um aviário (ANVERSA, 2019). Dois dias após o desaparecimento, seu corpo foi encontrado com sinais de violência sexual e agressão física na Rodoferroviária de Curitiba, dentro de uma mala,envolvida em dois lençóis. O corpo foi descoberto seminu sob uma escada às 2h30 por indígenas que passava pelo local. A perícia da Polícia Científica do Paraná confirmou que Rachel Genofre sofreu violência sexual (JUSTI, 2019).

Ainda segundo Justi (2019) e Minervino et. al. (2020), o corpo foi encaminhadoao Instituto Médico Legal de Curitiba, e durante a investigação, peritos coletara

material genético nas regiões anal e vaginal para a coleta do material genético, além do que fora deixado pelo criminoso na mala. De acordo com Souza et. al (2023) foramfeitos testes de DNA com mais de 170 suspeitos que se assemelhavam ao retrato falado na época dos fatos, no entanto, nenhum deles foi identificado como o autor do crime. Ainda segundo Souza et. al. (2023) através da comparação genética e da integraçãoda base de dados entre Paraná, São Paulo e Brasília, o caso foi finalmente resolvido. Em 18/09/2019, a Secretaria da Segurança Pública do Paraná confirmou a identidadede Carlos Eduardo dos Santos, que foi preso em 2014, e confessou o crime e foi condenado em 2021 a 50 anos de prisão, após 11 anos do crime (JUSTI, 2019).

Segundo a primeira delegada do caso, a Drª Vanessa Alice (OPERAÇÃO POLICIAL, 2022), ao interrogar o criminoso, ele afirmou que houve apenas o ato de ejaculação na área da coxa, entretanto, a perícia constatou a descaracterização da afirmação uma vez que que sucedeu a penetração por conta da ruptura do ânus até a vagina no corpo da vítima e o hímen estava íntegro. De acordo com Vanessa (OPERAÇÃO POLICIAL, 2022), Carlos Eduardo ainda relatou que a penetração só ocorreu após óbito da vítima, entretanto, havia a presença de sangramento e hematomas, o que não ocorre quando a vítima está morta. Ademais, Rachel apresentava marcas de amarras nos braços e pernas, além de marcas de mordidas e hematomas por todo o corpo. (OPERAÇÃO POLICIAL, 2022). Muitas questões ainda não foram esclarecidas sobre esse caso, como o local onde ocorreuo crime e como o assassino levou o corpo da menina até a rodoferroviária. O assassino Carlos Eduardo nunca revelou esses detalhes com exatidão e clareza, dando resposta contraditórias no seu interrogatório.

O que se sabe é que ele abordou a menina falando que era o agente do Patati e Patata, que ia ter uma gravação do programa deles em Curitiba e perguntou se a menina gostaria de participar. Rachel sendo uma menina muito inteligente e comunicativa no momento não queria ir pois ela tinha que avisar sua mãe. Mas de algum modo ele conseguiu convencê-la a levar ela aonde o crime foi cometido.

Na rodoferroviária onde o copo da Rachel foi achado tinha duas câmeras de segurança mas não estavam funcionando no dia.

O caso da Rachel só foi solucionado pois, em 2012, foi implantado a Lei 12.654, sobre projetos banco de dados. Em 2014, o primeiro material genético cadastrado no banco de dados foi o do Carlos Eduardo.

7.2 PENA POR ESTUPRO

Se o estupro resultar em lesão corporal grave ou a vítima tiver entre 14 e 18 anos, a pena aumenta de 8 para 14 anos; se causar a morte de 12 a 30 anos.

A lei prevê ainda o crime de violação contra pessoa vulnerável, com o objectivode proteger as pessoas que têm menos possibilidades de defesa, como os menores de 14 anos, os que sofrem de doenças ou carências mentais, ou que, por qualquer por outro motivo, eles têm uma capacidade de resistência reduzida. Por exemplo, umapessoa drogada ou embriagada, mesmo que esteja em estado de inconsciência por vontade própria, não pode ter sua privacidade violada, pois não é capaz de expressarsua vontade.

Para estupro de pessoa vulnerável a pena varia de 8 a 15 anos, para lesões corporais graves de 10 a 20 anos; em caso de morte de 12 a 30 anos.

Codificação Penal – Decreto Legislativo nº. 2.848, de 7 de dezembro de 1940.

A comparação de perfis genéticos com base na coleta de amostras de DNA é um importante ferramenta para identificar os autores de crimes. O Núcleo de Apoio àsVítimas de Estupro (Naves), unidade do Ministério Público do Paraná que atende denúncias de violência sexual contra maiores de 18 anos em Curitiba, tem utilizado atecnologia para solucionar casos.

O promotor Rosangela Gaspari, coordenadora do NAVES, chama a atenção para a importância desse metodo nas investigações que visam responsabilizar os autores de crimes. “O DNA é uma evidência muito importante. Isto dificilmente pode ser negado em tribunal. E da mesma forma, ajuda a identificar criminosos. Também ajuda a mostrar inocência. Isto porque muitas vezes há provas de que alguns suspeitos não cometeram quaisquer atos criminosos” sublinhou.

8 CONCLUSÃO

Pelo apresentado nas pesquisas, podem-se tirar as seguintes conclusões:

O Banco Nacional de Perfis Genéticos (BNPG) foi criado em 2013 para apoiar investigações criminais. O banco possui perfis genéticos que podem ser usados para identificar criminosos, libertar suspeitos e vincular casos a outras investigações.O BNPG contém mais de 193.751 perfis, muitos dos quais relacionados com pessoas envolvidas em incidentes de violência e agressão sexual. Os perfis podem ser verificados em 22 laboratórios em todo o país.(RIBG,2023).O BNPG também ajuda a identificar pessoas desaparecidas e suspeitos de crimes sexuais. Como no caso apresentado da Rachel Genofre, que era uma menina de 9 anos quefoi encontrada morta dentro de uma mala na rodoviária de Curitiba em novembro de 2008.(OPERAÇÃOPOLICIAL,2022)Vestígios de agressão sexual e estrangulamento foram encontrados no corpo de Rachel.

O crime ficou sem solução durante 11 anos, até que a polícia identificou Carlos Eduardo dos Santos através de testes de DNA. Carlos Eduardo, que estava preso em São Paulo, foi descoberto durante um cruzamento de dados em 2019.Em 2021, Carlos Eduardo dos Santos foi condenado a 50 anos de prisão. Ele foi considerado culpado de agressão indecente por meios cruéis, triplo homicídio e ocultação de cadáver. (OPERAÇÃO POLICIAL, 2022)

O perfil genético é uma amostra quase incontestável sendo de grande auxílio para solucionar casos de investigação criminal.

Atualmente a comissão de Segurança Pública (CSP) aprovou o projeto que estabelece a obrigatoriedade de extração do perfil genético dos que forem condenados por qualquer tipo de crime doloso (CONDENADOS... 2023).

Uma grande conquista para o banco nacional de perfis genéticos, já que as coletas de materiais de perfis genéticos eram dificultadas por condenados, que alegavam que se resguarda o direito de toda pessoa acusada de um delito de não ser obrigada a depor ou a produzir provas contra si mesma, garantindo que o seu silêncio não seja interpretado em prejuízo de sua defesa.

Graças o trabalho árduo dos peritos, o banco de dados de perfis genéticos se mostra eficaz hoje em dia, com um grande avanço nos números de perfis genéticos cadastrados no banco, sua taxa de coincidência atualmente é de 24,30%(RIBG, 2023). O principal objetivo dos peritos é trabalhar no aumento dos números de amostras chegando em um número equivalente ao número de presos condenados, o que seria mais de 621.000 mil amostras (BANCO...2021).

REFERÊNCIAS

A.F.S. Brito a, A.N. Pontes b. **Identificação humana por dna através do banco nacional de perfis genéticos e a quantificação de amostras armazenadas.** Revista Brasileira de Criminalística, Universidade do Estado do Pará, 2020. Disponível em: site.institutoinfor.com.br/CONCUROS%20DE%20BOLSAS/2023/Banco_ DNA.pdf. Acesso em: 26 de outubro de 2023.

AGÊNCIA DE NOTÍCIAS DO PARANÁ (AEN). **Polícia do Paraná elucida crime contra Rachel Genofre.** Celepar, 2019. Disponível em: 16/10/2019,de <http://www.aen.pr.gov.br/modules/noticias/article.php?storyid=103797&tit=Policia-do-Parana-elucida-crime-quevitimou-Rachel-Genofre>. Acesso em: 10 de outubro de 2023.

ANVERSA, M. "**Não tínhamos provas nem testemunhas", lembra delegada que retorna ao caso Rachel Genofre.** Gazeta do Povo. Curitiba, 31 dez. 2019. Disponível em: <https://www.gazetadopovo.com.br/curitiba/delegada-retorna-ao-caso-rachel-genofre/?utm_source=youtube&utm_medium=midia-social&utm_campaign=curitiba>. Acesso em: 28 de outubro de 2023.

ANVERSA, M. **Suspeito de matar Rachel Genofre é transferido para Curitiba.** Gazeta do Povo. Curitiba, (2019). Disponível em: <https://www.gazetadopovo.com.br/curitiba/suspeito-dematar-rachel-genofre-e-transferido-para-curitiba/>. Acesso em: 26 de outubro de 2023.

BELTRAME, Marcia. **Genética de populações humanas**. Universidade Federal Do Paraná, 2020. Disponível em: https://ufprvirtual.ufpr.br/mod/hvp/view.php?id=262643&lang=en. Acesso em: 20 de outubro de 2023.

BRASIL, Câmara dos Deputados. **Projeto de Lei nº 655, de 2019.** Disponível em: https://legis.senado.leg.br/sdleg-getter/documento?dm=7917186&ts=1559268983708&disposition=inline&shem=ssc. Acesso em: 25 de outubro de 2023.

BRASIL. 2005. **Lei n. 7210, de 11-07-1984: Lei de Execução Penal.** In: BRASIL. Código Penal, Código de Processo Penal, Constituição Federal. São Paulo: Saraiva. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l7210.htm. Acesso em: 20 de outubro de 2023.

CARVALHO, Mariana. MIRANDA, Débora. FREITAS, Moisés. **O impacto das técnicas de biologia molecular na resolução de crimes.** Brazilian Journal of Development 2021. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/357237895_Brazilian_Journal_of_Development_O_impacto_das_tecnicas_de_biologia_molecular_na_resolucao_de_crimes_The_impact_of_molecular_biology_techniques_on_crime_resolution. Acesso em: 21 de outubro de 2023. Acesso em: 28 de outubro de 2023.

DEL PRADO, Cintia. FUNAKI DOS REIS, Marcela. **Vestígios biológicos e técnicas moleculares aplicadas na investigação criminal.** Centro Universitário de Maringá, 2018. Disponível em: dspace.mj.gov.br/bitstream/1/4918/1/. Acesso em: 25 de outubro de 2023.

GARRIDO G. Rodrigo. **O Banco de Perfis Genéticos Brasileiro Três Anos após a Lei no 12.654.** Rev. Bioética y Derecho no.35 Barcelona 2015, Scielo. Disponível em: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1886-58872015000300009. Acesso em: 20 de outubro de 2023.

GOV.BR. **Treinamento para Coleta de material biológico em condenados no sistema.** Ministério Da Justiça, 2018. Disponível em: https://www.gov.br/mj/pt-br/assuntos/sua-seguranca/seguranca-publica/ribpg/documentos/grupos-de-trabalho/gt-coleta-de-amostras-de-condenados/material-de-treinamento-versao-final.pdf?shem=ssc. Acesso em: 25 de outubro de 2023.

GOVERNO FEDERAL, Ministério da Justiça. **Rede Integrada de Banco de Perfis Genéticos XVIII Relatório Semestral.** Brasília, Comitê Gestor da Rede Integrada de Perfis Genéticos, 2023. 60 páginas. Disponível em: https://www.gov.br/mj/pt-br/assuntos/sua-seguranca/seguranca-publica/ribpg/relatorio/xviii-relatorio-da-rede-integrada-de-bancos-de-perfis-geneticos-maio-2023. Acesso em: 25 de outubro de 2023.

HAJE, Lara. **Comissão Aprova banco de dados sobre pessoas não identificadas atendidas em serviços de saúde.** Câmara dos Deputados, Brasília, 25/10/2023. Disponível em: https://www.camara.leg.br/noticias/989232-comissao-aprova-banco-de-dados-sobre-pessoas-nao-identificadas-atendidas-em-servicos-de-saude/. Acesso em: 28 de outubro de 2023.

JUSTI, A. Caso Rachel Genofre: **'há 31 anos ele vem cometendo crimes', diz delegado sobre suspeito de ter matado a menina.** G1 PARANÁ. Curitiba, 01 nov. 2019. Disponível em: <https://g1.globo.com/pr/parana/noticia/2019/10/23/caso-rachel-genofre-ha-31-anos-ele-vem-cometendo-crimes-diz-delegado-sobre-suspeito-de-ter-matado-a-menina.ghtml>. Acesso em: 28 de outubro de 2023.

JUSTIÇA E SEGURANÇA PÚBLICA. **Banco Nacional de Perfis Genéticos: uma ferramenta eficiente para elucidação de crimes.** Brasília: Governo Federal, 2023. Disponível em: https://www.justica.gov.br/news/collective-nitf-content-1556212211.45#:~:text=Atualmente%2C%20o%20maior%20banco%20de,vest%C3%ADgios%20de%20local%20de%20crime. Acesso em: 20 de outubro de 2023.

LEMOS, Isabella. **Perfil dos exames de DNA relativos aos casos de identificação humana realizados em instituto de genética forense de Pernambuco, 2022.** Disponível em: rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/30350/26390. Acesso em: 15 de outubro de 2023.

LIECHESKI, Camila, FEDATTO F. Paola, F. **Genética forense: fundamentos e aplicações.** Brazilian Journal of Health Review 28/02/2022. Disponível em: https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJHR/article/view/46644. Acesso em: 10 de novembro de 2023.

MINERVINO, A. C. et al. **Projeto de coleta de amostra de condenados: incremento do auxílio a investigações e a justiça.** Revista brasileira de ciências policiais, v. 11, n. 3, p. 69-89, set./dez. 2020. Disponível em: <http://dspace.mj.gov.br/handle/1/7856>. Acesso em: 28 de outubro de 2023.

MPPR. **Comparação de material genético auxilia na resolução de estupros.** Ministério Público do Paraná 2020. Disponível em: https://mppr.mp.br/Noticia/Comparacao-de-material-genetico-auxilia-na-resolucao-de-estupros. Acesso em: 25 de outubro de 2023.

POLICIAL, Operação. **Caso Rachel Genofre – Que caso é esse? – Investigação criminal.** Youtube, 25/02/2022. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=fSThClZs6ik. Acesso em: 25 de outubro de 2023.

RIBEIRO, Beto – Canal Oficial. **Rachel Genofre – A menina de 9 anos que mudou o DNA no Brasil – Crime S/A.** Youtube, 27/03/2023. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=yxVv0PuMI6w. Acesso em: 20 de outubro de 2023.

RIBPG. XV **Relatório da rede integrada de bancos de perfis genéticos.** Brasília: Comitê Gestor RIBPG, 2023. Disponível em: https://www.gov.br/mj/pt-br/assuntos/suaseguranca/seguranca-publica/ribpg. Acesso em: 25 de outubro de 2023.

SARZI, Lucas, FILIPPIN Natalia e BRODBECK, Pedro. **Caso Rachel Genofre: acusado de matar menina e colocar dentro de mala, em Curitiba, é condenado a 50 anos de prisão.** G1 Paraná, Curitiba, 12/05/2021. Disponível em: https://g1.globo.com/pr/parana/noticia/2021/05/12/caso-rachel-genofre-acusado-de-matar-menina-e-colocar-dentro-de-mala-em-curitiba-e-condenado-a-50-anos-de-prisao.ghtml. Acesso em: 25 de outubro de 2023.

SERRA, Paola. ‘**CSI’ Brasil: banco de DNA atinge marca de 200 mil amostras e mais de 5 mil crimes solucionados.** O Globo, Brasília, 17/11/2023. Disponível em: https://oglobo.globo.com/brasil/noticia/2023/11/17/csi-brasil-banco-de-dna-atinge-marca-de-200-mil-amostras-e-mais-de-5-mil-crimes-solucionados.ghtml. Acesso em: 10 de novembro de 2023.

SILVA, A. Tiago, FRANGIOOSA, C. Paulo. **A aplicação de técnicas moleculares de DNA na investigação forense.** Revista Científica UMC 2020. Disponível em: https://seer.umc.br/index.php/revistaumc/article/view/246/198. Acesso em: 25 de outubro de 2023.

SINERGIA CIENTÍFICA. **Você Sabia? O que é a Eletroforese e qual sua utilidade?** Setembro de 2022. Disponível em: https://www.sinergiacientifica.com.br/o-que-e-eletroforese-e-qual-sua-utilidade/. Acesso em: 20 de outubro de 2023.

SOPRAN, Jessica, BOMFIM R. C., Fernando. O **Uso dos Marcadores Epigenéticos na Área Forense.** Brazilian Journal of Forensic Sciences, 2018. Disponível em: www.ipebj.com.br/forensicjournal. Acesso em: 27 de outubro de 2023.

SOUZA, B. T. D.; FIORENTIN, F.; ALEIXO, V.; SILVA, C. **Criação de banco de dados genéticos prevista na Lei 12.654/12: uma revisão sobre o histórico e sua utilização.** Revista Brasileira de Criminalística, *[S. l.]*, v. 12, n. 4, p. 36–51, 2023. DOI: 10.15260/rbc.v12i4.532. Disponível em: <https://revista.rbc.org.br/index.php/rbc/article/view/532>. Acesso em: 28 de outubro de 2023.

SOUZA, Murilo. **Comissão Aprova banco de dados sobre pessoas não identificadas atendidas em serviços de saúde.** Câmara dos Deputados, Brasília, 22/08/2023. Disponível em: https://www.camara.leg.br/noticias/989232-comissao-aprova-banco-de-dados-sobre-pessoas-nao-identificadas-atendidas-em-servicos-de-saude/. Acesso em: 29 de outubro de 2023.

TORRES, ANDREA. **Disfunção mitocondrial é um dos principais contribuintes para doenças mentais.** 2023. Disponível em: https://andreiatorres.com/blog/2023/5/24/disfuncao-mitocondrial-doencas-mentais. Acesso em: 20 de outubro de 2023.

SEGURANÇA PÚBLICA, Ministério de Justiça. **Banco Nacional de Perfis Genéticos: uma ferramenta eficiente para elucidação de crimes.** 2019. Disponívelem: Banco Nacional de Perfis Genéticos: uma ferramenta eficiente para elucidaçãode crimes — Ministério da Justiça e Segurança Pública (www.gov.br). Acesso em: 14 de dezembro 2023.

CONDENADOS por crimes dolosos podem ter coleta obrigatória de DNA. [S. L.]: Agência Senado, 2023. Disponível em: https://www12.senado.leg.br/noticias/materias/2023/05/02/condenados-por-crimes-dolosos-podem-ter-coleta-obrigatoria-de-dna. Acesso em: 13 dez. 2023.

PETRUCI, J. F. S. MARTINS, M. M. SOUZA, R. A. C. **FUNDAMENTOS DA ELETROFORESE E ELETROFORESE CAPILAR: ELETROFORESE**. 2022.Disponível em: https://www.editoracientifica.com.br/artigos/fundamentos-da-eletroforese-e-eletroforese-capilar-eletrofores

BANCO de DNA e Rede Integrada de Banco de Perfis Genéticos no Brasil. [S. I.]: Universidade do Dna, 2021. P&B. Disponível em: https://www.youtube.com/live/bWImjZycbtY?si=MtBcWhT1hSHFm6G6. Acesso em:10 dez. 2023.